

### СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Результаты показали, что сильное снижение прочности наблюдается в течение первых 2 месяцев после начала экспонирования образцов. В течение августа прочность образцов с содержанием древесных опилок 10 и 15 масс. % снизилась на 37%, и на 31% - для составов с 5 масс. % опилок. Дальнейшее экспонирование не вызывает существенных изменений прочности образцов, и остается на уровне 7, 12, 15 МПа для образцов с содержанием древесных опилок 5, 10, 15 масс. % соответственно.

Исходя из полученных результатов можно сделать заключение, что введение древесной биомассы в буроугольный брикет приводит к увеличению механической прочности, наиболее прочные брикеты получаются при содержании 10 и 15 масс. %. Климатические испытания также показали, что данные образцы сохраняют достаточную прочность при длительном хранении на улице под навесом. Теплотворные показатели композитных брикетов имеют близкие значения, древесная биомасса при таких количествах не существенно влияет на количество выделяемого тепла.

Работа была выполнена при поддержке Программы РАН V. 45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов: проект V.45.2.1. «Исследование физико-химических особенностей формирования морозостойких композиционных материалов и прогнозирование их долговечности в условиях холодного климата».

#### Литература

1. Головкин С.И., Коперин И.Ф., Найденов В.И. Энергетическое использование древесных отходов. - М.: Лесная промышленность, 1987. — 224с.
2. ГОСТ 21289–75. Брикеты угольные. Методы физических испытаний.
3. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика. М.: Недра, 1991. – 363 с.
4. Сарканен К.В., Людвиг К.Х. Лигнины – М.: Лесная промышленность, 1975. – 631с.
5. Субботин Ю.В., Овешников Ю.М., Циношкин Г.М. Управление качеством бурых углей Харанорского месторождения//Горный информационно-аналитический бюллетень. – Москва, 2012. – № 4. – С. 64-72.
6. Ткач С.М., Гаврилов В.Л. О влиянии технологических цепочек «георесурс - потребитель» на потери угля при энергообеспечении полярных районов Якутии // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. – Новосибирск, 2016 – т.1, №3. – С. 213-218.

#### АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Е. В. Фролова

Научный руководитель – доцент Н.В. Ушева

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В динамике разработки газоконденсатного месторождения наблюдается снижение пластового давления, изменение состава и расхода пластовой смеси, поэтому возникает необходимость поиска оптимальных технологических режимов работы установок комплексной подготовки газа (УКПГ) [1].

Разработанная на кафедре Химической технологии топлива моделирующая система (МС) комплексной подготовки газа и газового конденсата включающая модуль оптимизации позволяет анализировать режимы работы УКПГ [2,3].

Целью данной работы являлось исследование влияния технологических параметров и выбор оптимальных режимов работы УКПГ.

С применением МС были выполнены расчеты при варьировании технологических параметров на разных этапах разработки месторождения. Получены основные показатели процесса подготовки газового конденсата: выход и состав товарного газа и конденсата, температура точки росы по углеводородам и воде.

На рисунке 1 показаны изменения в составе пластовой смеси в динамике разработки месторождения (рис.1).

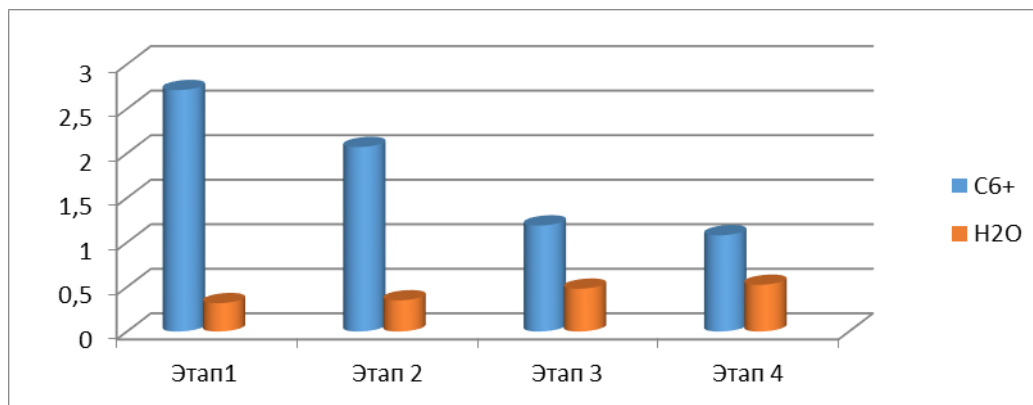


Рис. 1 Изменение содержания в пластовой смеси тяжелых углеводородов(C6+) и воды.

Анализ изменения состава пластовой смеси показал (рис.1), что по мере разработки месторождения и уменьшения пластового давления содержание тяжелых углеводородов снижается, а количество воды возрастает, также уменьшается содержание газообразных компонентов.

Используя исходные данные для каждого этапа разработки месторождения были проведены расчеты процесса низкотемпературной сепарации при варьировании технологических параметров и выбраны оптимальные режимы с учетом ГОСТ 51.40-93 «Газы горючие природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам».

В ходе исследования было установлено, что наибольшее влияние на выход товарного газа оказывает изменение температуры в третьем сепараторе.

С использованием пластовой смеси 2 провели исследования влияния температуры на третьей ступени сепарации на выход товарного газа и показателей качества его подготовки (табл.1).

**Таблица 1**

**Результаты влияния температуры на выход товарного газа**

Параметры	Температура в сепараторе С3, °C			
	-32,2	-30,2	-29,0	-28,0
Выход товарного газа, т/ч	0,0422	0,0565	0,0617	0,0735
Точка росы по УВ, °C	-25,6	-24,3	-22,9	-22,1
Точка росы по H <sub>2</sub> O, °C	-25,8	-24,1	-21,9	-21,9

Показано (табл.1), что выход товарного газа возрастает при повышении температуры на третьей ступени сепарации, при этом температура точки росы возрастает, однако соответствует требованиям ГОСТ.

Выбор оптимального режима работы установки осуществлялся по следующим критериям: максимальный выход товарного газа и соответствие ГОСТ значений температуры точки росы по воде и углеводородам(табл.2).

**Таблица 2**

**Оптимальные режимы работу УКПГ**

Параметры	Этап 1		Этап 2		Этап 3		Этап 4	
	Т, °C	Р, МПа	Т, °C	Р, МПа	Т, °C	Р, МПа	Т, °C	Р, МПа
С1	21,8	13,9	24,7	8,6	24,7	6,7	20,1	7,6
С2	-8,6	9,8	4,0	8,3	-8,6	6,6	3,0	7,0
С3	-31,9	5,5	-28	4,4	-34,9	4,1	-32,1	6,0
Расход товарного газа, кг/ч	152335		128694		127065		122155	
Точка росы по УВ, °C	-26,7		-22,1		-27,9		-31,3	
Точка росы по H <sub>2</sub> O, °C	-21,6		-21,9		-24,4		-23,6	

Для 1, 2, 3 этапов при оптимальных режимах расход товарного газа составляет соответственно 152335, 128694, 127065 кг/ч. На 4 этапе оптимальный режим соответствует режиму работы промышленной установки, расход товарного газа составляет 122155 кг/ч.

В результате проведенных исследований процесса комплексной подготовки газового конденсата были установлены зависимости изменения выхода товарного газа от технологических параметров и рекомендованы оптимальные технологические режимы для различных периодов разработки месторождения, которые обеспечивают получение максимального выхода товарного газа, удовлетворяющего требованиям ГОСТ.

#### Литература

1. Мурин В. И. и др. Технология переработки природного газа и конденсата: Справочник: В 2 ч //М.: Недра. – 2002. – С. 517.
2. Кравцов А.В., Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А., Рейзлин В.И., Гавриков А.А. Информационно-моделирующая система процессов промышленной подготовки газа и газового конденсата // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 318 – №5. – С. 132–137.
3. Сергеев О.А., Князев А.С., Кравцов А.В., Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А., Рыжакина А.Н. Моделирование процессов отделения водометанольных растворов при промышленной подготовке газового конденсата // Газовая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 24–27.